

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก: การวิเคราะห์พหุระดับ

โดยใช้โมเดลระดับลดหลั่นเชิงเส้น (HLM)

An affecting which influence science achievement of prathomsuksa 6
students in school of Phitsanulok Educational Service Area Office:

An analysis of multi-level by using hierarchical linear model (HLM)

เจษฎาภรณ์ อันแก้ว^{1*}, พัทธราวัลย์ มีทรัพย์², นิคม นาคอ้าย³

Jedsadapon Onkaew^{1*}, Phutcharawalai Meesup², Nikom Nak-ai³

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2,398 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) โดยศึกษาตัวแปรระดับนักเรียน 5 ตัวแปร ได้แก่ เจตคติต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง และเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม ตัวแปรระดับห้องเรียน 3 ตัวแปร ได้แก่ คุณภาพการสอนของครู พฤติกรรมการสอนสาระวิทยาศาสตร์ และบรรยากาศในชั้นเรียน ตัวแปรตามได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามความสัมพันธ์ภายในครอบครัว แบบสอบถามการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง แบบสอบถามเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม แบบสอบถามคุณภาพการสอนของครู แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนสาระวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามบรรยากาศในชั้นเรียน และคะแนนจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ

^{1*} นักศึกษาดุษฎีบัณฑิตและประเมินผลการศึกษา, หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

² อาจารย์ ดร. ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์พหุระดับ (Multi-level analysis) โดยใช้โปรแกรม HLM ผลการวิเคราะห์ที่สำคัญปรากฏดังนี้

1. ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ เจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เท่ากับ 10.603 การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครองมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เท่ากับ 2.17 และเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม มีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเท่ากับ 5.613

2. ตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คือบรรยากาศในชั้นเรียนโดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเท่ากับ 2.286 รองลงมาคือพฤติกรรมการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเท่ากับ 1.829 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนที่มีอิทธิพลต่อค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Slope ของ Time : b_{5j}) คือคุณภาพการสอนของครูโดยมีค่าเท่ากับ 12.72 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ได้สมการพหุระดับแสดงอิทธิพลของตัวแปรสองระดับที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ในรูปแบบคะแนนมาตรฐานได้ดังนี้

โมเดลระดับนักเรียน (Within – student-level Model)

$$Y_{ij} = b_{0j} + 10.603 (ATT^{**}) + 1.592 (MOT) + 0.678 (RELA) + 2.17 (PLS^{*}) + 5.613 (TIME^{**}) + e_{1j}$$

โมเดลระดับห้องเรียน (Between-Class Model)

$$b_{0j} = 0.236 (QUA) + 1.829 (TEAC) + 2.286 (CLA) + u_0$$

$$\text{Time Slope } (b_{5j}) = 12.721 (QUA^{*}) + 9.925 (TEAC) + 4.615 (CLA) + U_5$$

ทั้งนี้ตัวแปรอิสระทั้ง 2 ระดับ สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 22.13

คำสำคัญ : ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, การวิเคราะห์พหุระดับโดยใช้โมเดลระดับลดหลั่นเชิงเส้น (HLM)

Abstract

The purpose of this research were to study the variables that influence science achievement of prathomsuksa 6 students in schools of phitsanulok educational service area office in the 2544 academic year. The samples consisted of 2,398 students in second term of prathomsuksa 6 by using multi-stage random sampling. The independent variables of students-level were scientific attitude, science achievement motivation, family relationships, parent's learning support and time on task. The dependent variables of class-level were instructional quality, teaching behavior and class environment. The dependent variable was science achievement. Research instruments included the science achievement scale, a questionnaire on scientific attitude, a questionnaire on the science achievement.

Motivation, a questionnaire on the parent's learning support, a questionnaire on the time on task, a questionnaire on the instructional quality, a questionnaire on the teaching behavior, a questionnaire on the class environment and the score from national test of science. The data were system apically analyzed by Multi-level analysis with HLM edition for windows.

Results were as follow:

1. The student-level variables which mean influenced science achievement level of significance 0.1 were the scientific attitude with simple correlation coefficient of 10.603, the motivation of their parents with simple correlation coefficient of 2.17 and the time on task with simple correlation coefficient of 5.613.

2. The class-level of the variables which influenced science achievement were the class environment with simple correlation coefficient of 2.286, then the Instructional behavior with simple correlation coefficient of 1.829, with its non-significant.

3. The class-level of the variables which influence science achievement to the time on task with simple correlation coefficient of the instructional quality with it level significant of .05.

4. The variables in the model were found mean science a achievement on the Z-score was show below.

student level :

$$Y_{ij} = b_{0j} + 10.603 (ATT^{**}) + 1.592 (MOT) + 0.678 (RELA) + 2.17 \\ (PLS^{*}) + 5.613 (TIME^{**}) + e_{1j}$$

classroom level :

$$b_{0j} = 0.236 (QUA) + 1.829 (TEAC) + 2.286 (CLA) + u_0$$

$$\text{time slope } (b_{5j}) = 12.721 (QUA^{*}) + 9.925 (TEAC) + 4.615 (CLA) + U_5$$

Both of these variables can explain the variables of science achievement

With 22.13 percent

Keywords: The factors affecting science, Achievement a multilevel analysis using hierarchical linear model (HLM)

บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศและเกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์เป็นอย่างมากความเจริญก้าวหน้าและความสะดวกสบายต่างๆที่มนุษย์ได้รับนั้นมาจากการศึกษาค้นคว้าด้านวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถทำให้คนมีความรู้ มีทักษะ มีความสามารถที่จะคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆได้อีกทั้งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ทำให้คนมีชีวิตที่เป็นสุขมีความสะดวกสบายขึ้นช่วยให้สังคมมีการพัฒนาเร็วขึ้นพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมแห่งการเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ผ่านมามีส่วนใหญ่อ้างอิงความสัมพัทธ์อยู่ในระดับเดียวกัน แต่เพื่อให้สอดคล้องกับธรรมชาติและโครงสร้างข้อมูล ผู้วิจัยจึงเลือกวิเคราะห์ระดับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แนวคิดหลักจากงานวิจัยของยังเรย์โนลด์ และวอลเบิร์ก (Young, Reynolds & Walberg, 1992 : 272-278) ที่ศึกษาตัวแปร 2 ระดับคือตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ ความรู้เดิม แรงจูงใจ เจตคติ สภาพแวดล้อมที่บ้าน กลุ่มเพื่อน เวลา และสื่อนอกชั้นเรียน ตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่ คุณภาพการสอนและบรรยากาศในชั้นเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี, 2546 : 3) การวิเคราะห์พระระดับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความแม่นยำมากขึ้นเป็น ประโยชน์ต่อการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้เพื่อให้เกิดการพัฒนาในระดับบุคคลในองค์กรอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับสภาพจริงตามโครงสร้างของข้อมูล และเป็นแนวทางให้ผู้เกี่ยวข้องนำข้อค้นพบที่ได้ไปใช้ ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใน โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก โดยดำเนินการวิเคราะห์ ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์พระระดับ (Multilevel analysis) ผลการจากการศึกษาในครั้งนี้จะทำให้ทราบ ว่ามีตัวแปรอะไรบ้างที่มีความสัมพันธ์หรือมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลกเพื่อจะได้เสนอแนวทางในการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียน การสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จังหวัดพิษณุโลกใน อนาคต

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ เจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ความสัมพันธ์ภายในครอบครัวการส่งเสริมการเรียน ของผู้ปกครองและเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อศึกษาตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่ คุณภาพการสอนพฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ และบรรยากาศในชั้นเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัด พิษณุโลก
3. เพื่อศึกษาตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีอิทธิพลต่อสัมประสิทธิ์การถดถอย (Slope) ของตัว แปรระดับนักเรียนที่มีต่อผลการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก

4. เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่ เจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง และ เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก

2. ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ได้แก่ คุณภาพการสอน พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์และบรรยากาศในชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก

3. ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนมีอิทธิพลต่อสัมประสิทธิ์การถดถอย (Slope) ของตัวแปรระดับที่ 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดพิษณุโลก เก็บข้อมูลจากนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ในจังหวัดพิษณุโลกมีจำนวน 9,275 คน จากโรงเรียน 451 โรงเรียน ห้องเรียน 547 ห้องเรียน

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จังหวัดพิษณุโลก จากโรงเรียนต่างๆจำนวน 146 โรงเรียน จำนวน 2,398 คน จากจำนวน 146 ห้องเรียน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling)

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาตัวแปรระดับนักเรียนตัวแปรระดับห้องเรียนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

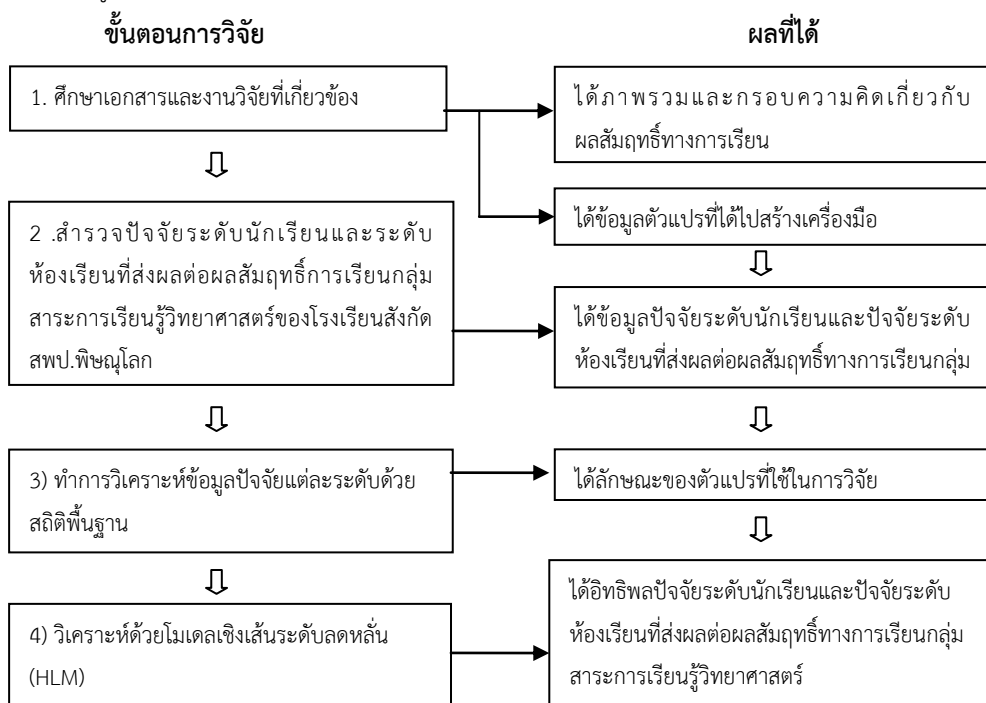
2.1. ตัวแปรระดับนักเรียนมี 5 ตัวแปร ได้แก่ เจตคติต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง และเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม

2.2 ตัวแปรระดับห้องเรียนมี 3 ตัวแปร ได้แก่ คุณภาพการสอนของครู พฤติกรรมการสอนสาระวิทยาศาสตร์และบรรยากาศในชั้นเรียน

3. ตัวแปรตามมี 2 ระดับระดับที่ 1 คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับที่ 2 คือค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสัมประสิทธิ์การถดถอยจากการวิเคราะห์ระดับ ที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้



แผนภูมิ ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์พระดัตเพื่อศึกษาความสัมพันธ์และค้นหาตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและระดับห้องเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 การวิเคราะห์โมเดลว่าง (Null model) เป็นการนำตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสัมประสิทธิ์การถดถอยจากการวิเคราะห์ระดับที่ 1 มาทำการวิเคราะห์ โดยไม่นำตัวแปรใดๆเข้ามาร่วมพิจารณาเพื่อตรวจสอบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความแปรปรวนระหว่างบุคคล และมีความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนเพียงพอที่จะวิเคราะห์เพื่อค้นหาตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามในขั้นตอนการวิเคราะห์ต่อไปหรือไม่ ดังตาราง

ตาราง 1 ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) และอิทธิพลสุ่ม (Random effects) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รายห้องเรียน โดยการวิเคราะห์โมเดลว่าง (Null Model)

ตัวแปรตาม	Fixed effects			Random effects		
	Coefficient	SE	t	Variance Component	df	χ^2
Intercept ; b_{0j}	38.010	0.544	69.854**	26.232	145	401.011**
Level 0 error ; $\sigma_0^2 = 250.033$						

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 1 ผลการวิเคราะห์โมเดลว่าง (Null model) เมื่อพิจารณาผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (b_{0j}) มีค่าเท่ากับ 38.010 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่ามีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างจากศูนย์และถือว่าเป็นค่าที่มีความสำคัญ

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random effects) พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รายห้องเรียน (b_{0j}) มีความแปรปรวนเท่ากับ 26.232 ซึ่งมี

ความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่ามีปัจจัยที่ส่งผลให้นักเรียนจำนวน 146 ห้องเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อุปกรณ์การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์ในขั้นที่ 2 คือการวิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple model) เพื่อทดสอบผลของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อุปกรณ์การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของนักเรียนต่อไป

1.2 การวิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple model) เป็นการวิเคราะห์โดยนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่ เจตคติต่อการเรียนรู้อุปกรณ์การศึกษาระดับมัธยมศึกษา (ATT) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ (MOT) ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว (RELA) การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (PLS) และเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (TIME) เข้ามาวิเคราะห์ร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อุปกรณ์การศึกษาระดับมัธยมศึกษา และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อุปกรณ์การศึกษาระดับมัธยมศึกษาซึ่งเป็นตัวแปรตามเพื่อทดสอบว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นส่งผลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนรู้อุปกรณ์การศึกษาระดับมัธยมศึกษาของนักเรียนหรือไม่และเพื่อตรวจสอบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อุปกรณ์การศึกษาระดับมัธยมศึกษาของนักเรียนและสัมประสิทธิ์การถดถอย (Slope) ของตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ยังมีความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนเพียงพอในการนำไปวิเคราะห์ผลของตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนในขั้นต่อไปหรือไม่ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) และอิทธิพลสุ่ม (Random effects) ของตัวแปรระดับนักเรียน (Within-class analysis) จากการวิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple model)

ตัวแปร ระดับนักเรียน	Fixed effects			Random effects		
	Coefficient	SE	t	Variance Component	df	χ^2
Intercept; b_{0j}	38.009	0.542	70.028	27.889	137	439.370**
ATT slope; b_{1j}	10.603	1.309	8.097**	21.137	137	183.036**
MOT slope; b_{2j}	1.592	1.475	1.093	11.794	137	123.099
RELA slope; b_{3j}	0.678	1.611	0.421	12.163	137	133.847
PLS slope; b_{4j}	2.17	1.280	2.122*	38.42	137	147.438
TIME slope; b_{5j}	5.613	1.753	3.201**	150.481	137	207.072**
Level 1 error ; $\sigma_1^2 = 14.876$						

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple model) เมื่อพิจารณาผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (b_{0j}) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.009 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (b_{1j}) มีค่าเท่ากับ 10.603 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (b_{4j}) มีค่าเท่ากับ 2.17 และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (b_{5j}) มีค่าเท่ากับ 5.613 ตามลำดับซึ่งส่งผลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random effects) พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (b_{0j}) มีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Slope ของ ATT) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (Slope ของ TIME) มีความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนเท่ากับ 27.889, 21.137, 150.481 ตามลำดับซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน (MOT) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความสัมพันธ์ภายในครอบครัว (RELA) มีความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนเท่ากับ 11.794, 12.163 และ 38.420 ตามลำดับซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 การวิเคราะห์ระดับห้องเรียน (Between-class analysis) เป็นการวิเคราะห์โมเดลสมมติฐาน (Hypothetical model) โดยนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่ทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random effects) แล้วพบว่ามีความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนมากเพียงพอที่จะทำการวิเคราะห์โมเดลสมมติฐานซึ่ง ได้แก่ ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (b_{0j}) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (b_{1j}) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (b_{5j}) ที่ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาเป็นตัวแปรตาม แล้วนำตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่ คุณภาพการสอนของครู (QUA) พฤติกรรมการสอนของครู (TEAC) และบรรยากาศในชั้นเรียน (CLA) มาเป็นตัวแปรอิสระ และดำเนินการวิเคราะห์โมเดลสมมติฐานดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) และอิทธิพลสุ่ม (Random effects) ของตัวแปรระดับห้องเรียนจากการวิเคราะห์ข้อมูลระดับห้องเรียน (Between-class analysis)

ตัวแปร ระดับนักเรียน	Fixed effects			Random effects		
	Coefficient	SE	t	Variance Component	df	χ^2
สำหรับ Intercept ; b_{0j}	38.006	0.541	70.16	27.379	134	418.582**
QUA ; γ_{10}	0.236	2.042	0.116			
TEAC ; γ_{20}	1.829	5.268	0.347			
CLA ; γ_{30}	2.286	5.587	0.409			
สำหรับ ATT slope ; b_{1j}	8.019	2.581	3.107	12.467	134	183.323**
QUA ; γ_{21}	3.905	6.692	0.584			
TEAC ; γ_{22}	16.144	22.189	0.728			
CLA ; γ_{23}	5.565	24.156	0.230			
สำหรับ TIME slope ; b_{5j}	4.429	1.773	2.497	140.518	134	196.074**
QUA ; γ_{51}	12.721*	6.102	2.084			
TEAC ; γ_{52}	9.925	17.906	0.554			
CLA ; γ_{53}	4.615	18.370	0.251			
$R^2 \% = 22.13$			Level 2 error ; $\sigma_1^2 = 14.876$			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 เมื่อนำตัวแปรระดับห้องเรียนเป็นตัวแปรอิสระและนำเอาค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของห้องเรียน (b_{0j}) เป็นตัวแปรตามเมื่อพิจารณาผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) พบว่าค่าเฉลี่ยรวมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 38.006 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปัจจัยระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงสุดคือบรรยากาศในชั้นเรียน (CLA) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเท่ากับ 2.286 รองลงมาคือพฤติกรรมการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (TEAC) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเท่ากับ 1.829 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาผลจากการวิเคราะห์ที่นำเอาตัวแปรระดับห้องเรียนเป็นตัวแปรอิสระและนำเอาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรระดับนักเรียน คือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (b_{5j}) มาเป็นตัวแปรตามเมื่อพิจารณาผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) ปรากฏว่าตัวแปรระดับที่ 2 ที่ส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (b_{5j})

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือคุณภาพการสอนของครู (QUA) โดยมีค่าเท่ากับ 12.721 ทั้งนี้ เมื่อนำสัมประสิทธิ์การถดถอยของเจตคติ (ATT Slope) เป็นตัวแปรตามพบว่าไม่มีตัวแปรระดับห้องเรียนตัวแปรใดส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและผู้วิจัยมิได้นำเสนอสมการถดถอยของตัวแปรระดับที่ 2 ที่มีผลต่อ ATT Slope

สำหรับผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random effects) พบว่าค่าส่วนที่เหลือของสัมประสิทธิ์การถดถอยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (b_{5j}) มีค่าความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่ายังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมและค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทั้งนี้ตัวแปรอิสระทั้ง 2 ระดับร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 22.13

จากการวิเคราะห์ทั้งในระดับนักเรียนและระดับห้องเรียนสามารถนำมาแสดงผลการวิเคราะห์เป็นสมการในรูปคะแนนมาตรฐาน ได้ดังนี้

โมเดลระดับนักเรียน (Within-class Model)

$$Y_{ij} = b_{0j} + 10.603 (ATT^{**}) + 1.592 (MOT) + 0.678 (RELA) + 2.17 (PLS^{*}) + 5.613 (TIME^{**}) + e_{ij}$$

โมเดลระดับห้องเรียน (Between-class Model)

$$b_{0j} = 0.236 (QUA) + 1.829 (TEAC) + 2.286 (CLA) + u_0$$

$$\text{Time Slope } (b_{5j}) = 12.721 (QUA^{*}) + 9.925 (TEAC) + 4.615 (CLA) + U_5$$

อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์พหุระดับของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก : การวิเคราะห์พหุระดับลดหลั่นเชิงเส้น (HLM) ผู้วิจัยได้แบ่งตัวแปรออกเป็น 2 ระดับ คือตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ เจตคติต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง และเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม ตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่ คุณภาพการสอนของครู พฤติกรรมการสอนสาระวิทยาศาสตร์ บรรยากาศในชั้นเรียนสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยระหว่างปัจจัยระดับนักเรียนกับค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์การ

ถดถอย คือ เจตคติต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายเท่ากับ 10.603 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รองลงมาคือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครองมีค่าเท่ากับ 2.72 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมมีค่าเท่ากับ 5.61 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามลำดับ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ คือผลการวิจัยข้อนี้สอดคล้องกับสมมติฐาน กล่าวคือเจตคติต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครองและเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แสดงว่านักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ มีความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ มีความซื่อสัตย์ ประหยัด ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นมีเหตุผลและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งนักเรียนได้มีเวลาทบทวนบทเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือทำงานเกี่ยวกับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียนจะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของยังและคณะ (Young et al., 1996 : 272–278) ที่ศึกษาปัจจัยพระดับต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และผลผลิตทางการศึกษาปรากฏว่า เจตคติและเวลาเป็นตัวแปรระดับนักเรียนที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครองมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพราะพฤติกรรมของผู้ปกครองนักเรียนที่แสดงออกในด้านการดูแลส่งเสริมและสนับสนุนในเรื่องการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งที่อยู่ในโรงเรียนและอยู่ที่บ้าน และการสนับสนุนทางการเรียนของผู้ปกครองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพราะการที่ผู้ปกครองติดตามดูแลเป็นกำลังใจและเอาใจใส่ต่อการเรียนของนักเรียนจัดสภาพแวดล้อมภายในบ้าน ให้เอื้อต่อการเรียนรู้เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อให้มีความรู้เพิ่มเติมในการเรียนสอนให้นักเรียนกล้าคิดกล้าแสดงออกในทางที่ถูกต้องให้เด็กได้ทำกิจกรรมที่ตนสนใจ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครองนี้มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการสนับสนุนส่งเสริมให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จในการเรียน

เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพราะเวลาที่ใช้ในการเรียนคือเวลาที่นักเรียนใช้ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ การทบทวนบทเรียน หรือทำงานเกี่ยวกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียนการให้เวลากับวิชาวิทยาศาสตร์นอกเหนือจากชั่วโมงเรียนเวลาที่ใช้ในการศึกษาหาความรู้ทำการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นตัวแปรหนึ่งที่นักการศึกษาสนใจ โดยเชื่อว่านักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ถ้าพวกเขาไม่ใช้เวลากับการเรียน

2. เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยปัจจัยระดับห้องเรียนกับค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงสุด คือบรรยากาศในชั้นเรียนโดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เท่ากับ

2.286 รองลงมา คือพฤติกรรมการสอนของครู (TEAC) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เท่ากับ 1.826 แม้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่ในทางปฏิบัติถือว่ามีความสำคัญซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

บรรยากาศในชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีบรรยากาศในชั้นเรียนดีเป็นห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการเรียนการสอนสภาพห้องเรียนห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และสภาพทางสังคมที่เชื่อมโยงต่ออารมณ์ของนักเรียนขณะที่มีการเรียนการสอนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของพิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 48-52) และนอร์ตัน ประทุมตา (2546)

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยระดับนักเรียนที่ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่าผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ 1 ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

เจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่งผลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะเจตคติทางวิทยาศาสตร์คุณลักษณะของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ เจตคติเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากที่จะทำให้บุคคลประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวทางการเรียนได้ เพราะเจตคติต่อการเรียนก่อให้เกิดความตั้งใจ กระตือรือร้น ความอยากรู้อยากเห็นในวิชาที่สอน เอาใจใส่ในการเรียนอย่างแท้จริง และยังทำให้เกิดความพอใจ รู้สึกว่าการเรียนเป็นเรื่องสนุก น่าค้นคว้าหาความรู้ และแก้ไขปัญหาต่างๆให้ผ่านไปด้วยดี เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่คาดว่าจะได้รับการพัฒนาขึ้นในตัวนักเรียน โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : 72)

การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง ส่งผลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครองนี้มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการสนับสนุนส่งเสริมให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จในการเรียน

เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมส่งผลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าเวลาที่นักเรียนใช้ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ การทบทวนบทเรียน หรือทำงานเกี่ยวกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน การให้เวลากับวิชาวิทยาศาสตร์นอกเหนือจากชั่วโมงเรียน เวลาที่ใช้ในการศึกษาหาความรู้ ทำการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย เป็นตัวแปรหนึ่งที่นักการศึกษา

สนใจโดยเชื่อว่า นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ ถ้าพวกเขาไม่ให้เวลากับการเรียน (Singh Granville & Dika, 2002)

ผลการวิเคราะห์ระดับห้องเรียนเมื่อนำเอาค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของห้องเรียนมาเป็นตัวแปรตาม

เมื่อนำตัวแปรระดับห้องเรียนเป็นตัวแปรอิสระและนำเอาค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของห้องเรียนเป็นตัวแปรตาม เมื่อพิจารณาผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) พบว่าค่าเฉลี่ยรวมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 38.006 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปัจจัยระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงสุด คือบรรยากาศในชั้นเรียน (CLA) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเท่ากับ 2.286 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รองลงมา คือพฤติกรรมกรรมการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (TEAC)

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเท่ากับ 1.829 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random effects) พบว่าค่าส่วนที่เหลือของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (b_0) มีความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่ายังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของห้องเรียน ฉะนั้นผลการวิจัยส่วนนี้จึงสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ 2 ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

บรรยากาศในชั้นเรียนส่งผลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีบรรยากาศในชั้นเรียนดีเป็นห้องเรียนที่ทีสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการเรียนการสอนสภาพห้องเรียนห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และสภาพแวดล้อมทางสังคมที่เชื่อมโยงต่ออารมณ์ของนักเรียนขณะที่มีการเรียนการสอน ได้แก่ พฤติกรรมการแสดงออกของครูผู้สอน พฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนและความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ซึ่งอาจส่งผลให้ห้องเรียนที่มีบรรยากาศในชั้นเรียน มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของห้องเรียนสูง (ผจงกาญจน์ ภูวิภาดาวรรณ, 2541 : 4)

พฤติกรรมกรรมการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่งผลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการสอนของครูว่าจะสามารถนำเอาองค์ประกอบการสอนที่มีประสิทธิภาพมาใช้อย่างไร ซึ่งองค์ประกอบเหล่านั้น คือการรู้จักผู้เรียนดีเพียงไร ก็จะช่วยเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมได้ดีเท่ากันเพียงนั้น การวางแผนการสอนจะ

ช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดีและเมื่อครูสามารถใช้เทคนิควิธีการสอนที่ดีย่อมจะทำให้การสอนประสบผลสำเร็จได้ในที่สุดสอดคล้องกับแนวคิดของ สุนิษฐ์ วิศวีรานนท์ (2526 : 5-13)

3. ผลการวิเคราะห์ระดับห้องเรียน เมื่อนำเอาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรระดับนักเรียนมาเป็นตัวแปรตาม เมื่อพิจารณาผลจากการวิเคราะห์ที่นำเอาตัวแปรระดับห้องเรียนเป็นตัวแปรอิสระและนำเอาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรระดับนักเรียน คือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมมาเป็นตัวแปรตาม เมื่อพิจารณาผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) ปรากฏว่าพบตัวแปรที่ส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือคุณภาพการสอนของครู (QUA) ที่เป็นเช่นนั้นเพราะคุณภาพการสอนเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการเสริมแรงที่สอดคล้องกับผู้เรียนค้นหาข้อมูลย้อนกลับ เพื่อการแก้ไขข้อบกพร่องและการให้คำแนะนำเพิ่มเติมจากในชั้นเรียนจากเหตุผลดังกล่าวสรุปได้ว่าคุณภาพการสอนเป็นตัวแปรระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านอิทธิพลของสมการใช้เวลาในการศึกษาเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่าปัจจัยระดับนักเรียนที่ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรียงตามลำดับความสำคัญ ได้แก่ เจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน และเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม ปัจจัยระดับห้องเรียนที่ส่งผลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรียงตามความสำคัญ ได้แก่ บรรยากาศในชั้นเรียน และพฤติกรรมการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. ปัจจัยระดับนักเรียน ผู้วิจัยได้เสนอแนะเฉพาะปัจจัยที่ส่งผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่

1.1 จากผลการวิจัย พบว่าเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่งผลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นแนวทางสำหรับครูวิทยาศาสตร์ผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องควรกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะเจตคติต่อการเรียนของผู้เรียนเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในห้องเรียนโดยตรง

1.2 จากผลการวิจัย พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนส่งผลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิธีหนึ่งที่สามารถช่วยให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงขึ้น คือการพยายามกระตุ้นการให้กำลังใจนักเรียนให้รู้สึกว่าจะสามารถทำงานนั้นๆ ได้สำเร็จการให้งานที่นักเรียนสามารถทำได้เสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่าให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าถูกบีบบังคับกดดัน

1.3 จากผลการวิจัย พบว่าเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมส่งผลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์การให้เวลากับวิชาวิทยาศาสตร์นอกเหนือจากชั่วโมงเรียนเวลาที่ใช้ในการศึกษาหาความรู้ทำการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย

2. ปัจจัยระดับห้องเรียน ผู้วิจัยได้เสนอแนะเฉพาะปัจจัยที่ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่

2.1 บรรยากาศในชั้นเรียน ส่งผลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แม้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เป็นแนวทางสำหรับครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นคว้าได้ศึกษาด้วยตนเอง นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นแปลกๆ ใหม่ๆ ของตนเองอย่างเต็มที่ครูแสดงออกถึงความสนใจต่อนักเรียนนักเรียนมีความเป็นมิตรต่อกันในชั้นเรียนมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีจุดประสงค์เพื่อการเรียนรู้ให้นักเรียนและครูมีส่วนร่วมในการเรียน

2.2 พฤติกรรมการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่งผลทางบวกต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แม้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เป็นแนวทางสำหรับครูวิทยาศาสตร์เพราะพฤติกรรมการสอนเป็นการกระทำหรือการแสดงออกของครูที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมมวลประสบการณ์สภาพการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้ โดยผู้เรียนสามารถที่จะนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้พฤติกรรมการสอนยังรวมถึงการปฏิบัติงานหรือการทำกิจกรรมต่างๆ เป็นการแสดงออกที่สังเกตได้ ทั้งที่ผู้สอนเองรู้ตัวหรือสังเกตได้ และผู้สอนเองไม่รู้ตัว การรู้จักผู้เรียนดีเพียงไรจะช่วยให้เลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมได้ดีเท่านั้น การวางแผนการสอนจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดีและเมื่อครูสามารถใช้เทคนิควิธีการสอนที่ดีเยี่ยมจะทำให้การสอนประสบผลสำเร็จได้ในที่สุด

2.3 คุณภาพการสอนของครูเพื่อคุณภาพที่ดีของนักเรียนครูควรมีการปรับปรุงการสอนให้มีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพสูงและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่ ความสามารถในการเสนอบทเรียน การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมการเสริมแรงที่สอดคล้องกับผู้เรียน การค้นหาข้อมูลย้อนกลับ การแก้ไขข้อบกพร่องและการให้คำแนะนำเพิ่มเติมจากในชั้นเรียน เนื่องจากผลการวิจัยพบว่าคุณภาพการ

สอนของครู ส่งผลทางบวกต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ให้ครบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้
2. การวิจัยครั้งนี้ได้วิเคราะห์เฉพาะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก ดังนั้นควรทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนต่างระดับหรือต่างสังกัด
3. การวิเคราะห์พหุระดับนอกจากจะศึกษาด้วยวิธีการวิเคราะห์พหุระดับของการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) แล้วยังสามารถศึกษาด้วยวิธีการวิเคราะห์พหุระดับของการวิเคราะห์ถดถอยของการวิเคราะห์สาเหตุ (Path Analysis) และยังสามารถแบ่งระดับของตัวแปรต้นออกเป็นสองระดับ สามระดับ หรือมากกว่าสามระดับได้ตามลักษณะของข้อมูลและตามความสนใจของผู้วิจัย โดยใช้เนื้อหาสาระที่เป็นตัวแปรตาม เช่น ประสิทธิภาพการสอนของครู ประสิทธิภาพของการบริหารงานของผู้บริหารระดับต่างๆ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- นวรรัตน์ ประทุมตา. (2546). ปัจจัยเชิงสาเหตุต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวิจัยการศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ผจงกาญจน์ ภูวิภาตววรรณ. (2541). ความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศชั้นเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ . (2544). “บรรยากาศการเรียนการสอน : ปัจจัยสำคัญต่อประสิทธิภาพการสอน” วารสารมิตรครู. 32 (12) : 10-14; ธันวาคม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำของคุรุสภา.

สุจินต์ วิทวธีรานนท์. (2526). “การพัฒนาการสอนของครูมัธยม” ในเอกสารประกอบการสอนชุด
วิชาพฤติกรรมการสอนมัธยมศึกษา หน่วยที่ 11-15 : 217-248.

กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองการพิมพ์.

Singh,K., Granville, M., & Dika, B. (2002). Mathematics and science achievement: Effect
of motivation, interest, and academic engagement **Journal of Educational
Research**, 95 (6), 323-331.

Young, D.J., Reynold, A.J., & Wallberg, H.J. (1996). Science achievement and
educational productivity: A hierarchical linear model. **Journal of Educational
Research**, 89 (5), 272-278.